

Christina Tietmann

## Von der Zahnmobilität zur Zahnstabilität Synergieeffekte durch interdisziplinäre Ansätze im Rahmen regenerativer Maßnahmen

**Christina Tietmann**

Dr. med. dent.  
Krefelder Str. 73  
52070 Aachen  
E-Mail: tietmann@  
paro-aachen.de

**INDIZES** *Regenerative Parodontalchirurgie, Attachmentverlust, Schmelzmatrixproteine, bovines Knochensatzmaterial, unphysiologische Zahnmobilität, Stabilisierung, Biss-senkung, Kieferorthopädie, interdisziplinäre Therapiekonzepte*

Im Rahmen der chirurgischen Parodontitistherapie soll die Entzündung eliminiert und eine Stabilisierung der parodontalen Verhältnisse erreicht werden. Durch regenerative Maßnahmen kann ein deutlicher Attachmentgewinn erzielt werden. Durch die Wiederherstellung der regulären parodontalen Morphologie wird die Etablierung einer physiologischen Sulkusflora ermöglicht. Dies ist bei stark fortgeschrittenem Attachmentverlust aber allein durch regenerative parodontalchirurgische Maßnahmen nur bedingt möglich. Komplexe Behandlungsfälle erfordern daher die interdisziplinäre Zusammenarbeit mehrerer Fachrichtungen wie Parodontologie, Kieferorthopädie und Implantologie. Besonders aus Patientensicht ist nicht nur die Wiederherstellung gesunder parodontaler Verhältnisse wichtig, sondern auch ein gutes funktionelles und ästhetisches Ergebnis. Die klinischen Erfahrungen lassen den Schluss zu, dass durch eine kieferorthopädische Therapie, nach erfolgreicher Parodontaltherapie, okklusale und parodontale Stabilität erreicht und somit die Langzeitprognose parodontal vorgeschädigter Zähne verbessert wird.

### ■ Die Langzeitprognose ist entscheidend!

Mobile Zähne zu stabilisieren, dies heißt nicht, primär durch semipermanente Schienungen den unphysiologischen Lockerungsgrad der Zähne zu „beschönigen“. Mobile Zähne zu stabilisieren, bedeutet vor allem eine gute Langzeitprognose parodontal vorgeschädigter Zähne zu erzielen.

Stabilisierung parodontal vorgeschädigter Zähne durch semipermanente Schienungen, Stabilisierungsschienen oder langzeitprovisorische Versorgungen haben ihre Indikation vor allem darin, dass

im Rahmen regenerativer Maßnahmen die Stabilität des Blutkoagulums und damit der Erfolg der regenerativen Therapie gewährleistet wird.

Wie aber geht man in komplexen Fällen mit stark fortgeschrittenem Attachmentverlust, Dislokationen, okklusaler Traumata vor?

Wie kann man ein gutes ästhetisches, funktionelles und vor allem prognostisch gutes Ergebnis erzielen? Die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Parodontologie, Kieferorthopädie und Implantologie ist unerlässlich, um das Behandlungsziel einer prognostisch stabilen Langzeitprognose zu erreichen.

#### Manuskript

Eingang: 14.03.2011  
Annahme: 18.05.2011

## ■ Kieferorthopädie im parodontal vorgeschädigten Gebiss?

Die Durchführung kieferorthopädischer Maßnahmen im parodontal vorgeschädigten Gebiss galt früher als unvereinbar. Kieferorthopädische Bewegungen in parodontal entzündlichen Gebieten rufen inflammatorische Reaktionen, gekennzeichnet durch die Ausschüttung von Prostaglandinen, Cytokinen oder Matrixmetalloproteasen (MMP) hervor. Dies sind die gleichen Marker, die auch bei der kieferorthopädischen Bewegung ausgeschüttet werden, allerdings nicht aseptisch, sodass sie in einer ausgeprägten Knochenresorption und Destruktion des parodontalen Ligaments und somit in der Verschlechterung der parodontalen Situation resultieren<sup>1-3</sup>. Wie in der Metaanalyse von van Gestel et al. deutlich festgestellt, ist die dentale Plaque die primäre Quelle der inflammatorischen Reaktion<sup>4</sup>. Eine parodontale Vorbehandlung muss daher zwingend vor einer kieferorthopädischen Therapie erfolgen. Nur in wenigen Studien wurde gemäß dieser Metaanalyse von einem Attachmentverlust während kieferorthopädischer Bewegungen berichtet.

Es besteht somit kein erhöhtes Risiko für eine kieferorthopädische Therapie im parodontal vorgeschädigten Gebiss, wenn eine erfolgreiche parodontale Vorbehandlung erfolgt ist und somit Entzündungsfreiheit besteht<sup>5</sup>.

## ■ Biologische und klinische Aspekte

Rein intrusive Bewegungen bewirken zwar einen Attachmentgewinn, allerdings sind sie mit circa 1 bis 3 mm Wurzelresorption verbunden. Die Gingiva und der parodontale Halteapparat bewegen sich ebenfalls nach apikal, was circa 79 % der gesamten Intrusion ausmacht. Daher kann man nur von einem „relativen“ Attachmentgewinn sprechen<sup>6-9</sup>.

Kieferorthopädische Bewegungen allein können nur in geringem Maße neues Attachment hervorrufen<sup>10,11</sup>. Vielmehr lassen Versuche im Tierexperiment als auch klinische Beobachtungen am Patienten den Schluss zu, dass gerade in komplexen Fällen regenerative Maßnahmen vor einer kieferorthopädischen Therapie indiziert sind, um neues Attachment zu schaffen<sup>12,13</sup>. Als erfolgreiche Materialien kommen

nach heutigem evidenzbasiertem Wissensstand, je nach Defektmorphologie, bovines Knochenmineral, unter anderen in Kombination mit resorbierbaren Membranen porcinen Ursprungs, oder Schmelzmatrixproteine zum Einsatz. Die Anwendung von Schmelzmatrixproteinen in Kombination mit kieferorthopädischer Therapie lässt die synergistischen Effekte offenbar werden: Diedrich et al. konnten im Tierexperiment eine um 70 bis 80 % erhöhte Zement- und Osteogenese bei intrusiven oder translatorischen kieferorthopädischen Bewegungen nach regenerativer Therapie mit Schmelzmatrixproteinen beobachten. Die parodontale Regeneration wird so positiv beeinflusst, die Ausbildung eines langen Saumepithels wird vermieden, stattdessen kommt es zu einer bis zu 70%igen Neubildung von Wurzelzement mit Sharpey'schen Fasern<sup>13</sup>.

Durch Anwendung von bovinem Knochenmineral kann bei der Therapie intraossärer Defekte ein durchschnittlicher Attachmentgewinn zwischen 3,3 und 4,1 mm erzielt werden<sup>14-16</sup>. Je ungünstiger die Defektmorphologie, desto zwingender ist die gleichzeitige Anwendung einer resorbierbaren Membran, um das Knochenmineral zu stabilisieren.

Ist es aber möglich, kieferorthopädische Zahnbewegungen in regenerativ vorbehandelten Knochen durchzuführen? Sowohl Cardaropoli als auch Reichert et al. haben in ihren Studien festgestellt, dass augmentierter Knochen zum einen die Zahnbewegung nicht behindert, sondern auch eine Zahnbewegung „durch“ bovine Knochenersatzmaterialien möglich ist<sup>17,18</sup>. Der Zahn ist dabei vermutlich nicht in direktem Kontakt mit dem Augmentat, da aufgrund der vorausgegangenen Regeneration das parodontale Ligament dazwischen ist<sup>19,20</sup>. Durch die synergistischen Effekte zwischen regenerativer Parodontalchirurgie und Kieferorthopädie scheint es wie im Tierexperiment nachgewiesen zur Neubildung von Wurzelzement, zur neuen Insertion parodontalen Ligaments am Alveolarknochen und zur Knochenneubildung zu kommen<sup>13</sup>.

So konnten Ghezzi et al. 2008 ein Jahr nach regenerativen Maßnahmen eine Reduktion der Sondierungstiefen von 5,57 mm mit einer Residualsondierungstiefe von 2,71 mm und einen Attachmentgewinn von 5,86 mm feststellen. Ein Jahr nach aktiver kieferorthopädischer Therapie konnte eine weitere Verbesserung der parodontalen Situation

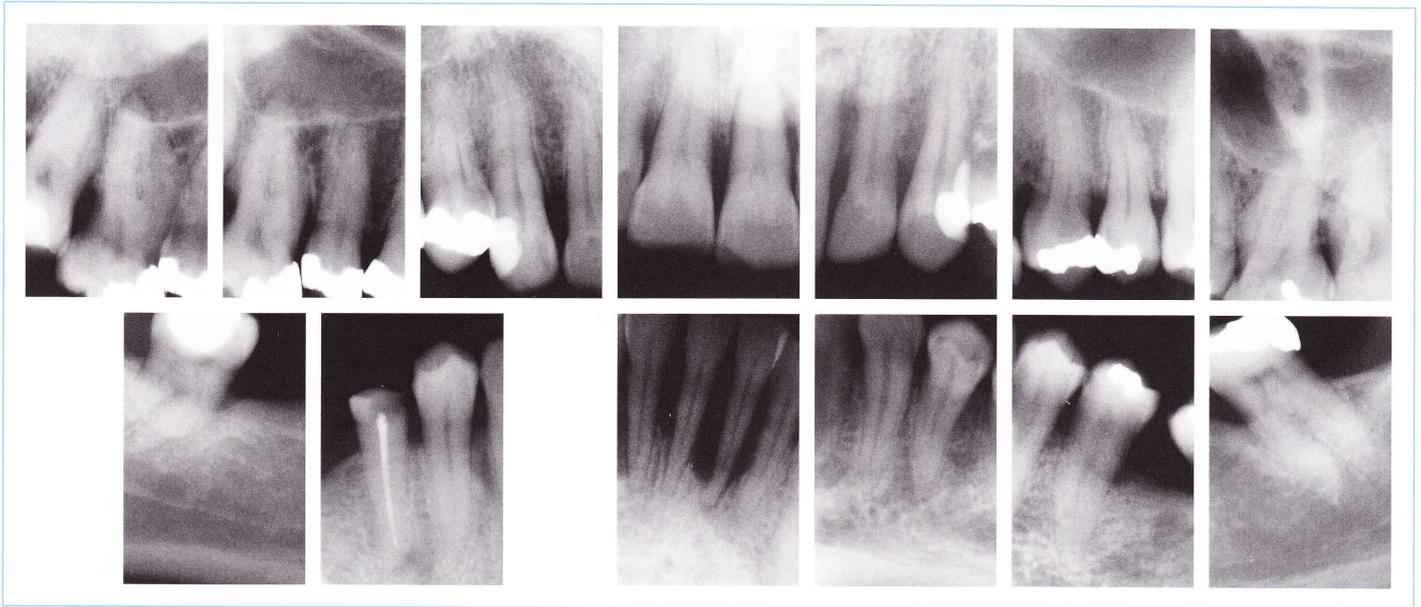


Abb. 1 Prä-operativer Röntgen-Status vom überweisenden Zahnarzt (29.08.2006).



Abb. 2 Klinischer Befund zu Beginn der Initialtherapie: unter anderem lag bei Zahn 31 mesial eine Sondierungstiefe von 11 mm und distal von 9 mm, BOP+ sowie einer pathologischen Zahnmobilität 3. Grades vor. Der Zahn reagierte im Vitalitätstest positiv.



Abb. 3 Die Brackets der Mutibandapparatur wurden bereits 10 Tage vor dem regenerativ parodontalchirurgischen Eingriff eingegliedert. Im Unterkiefer ist der Bogen zur intraoperativen Stabilisierung bereits während der OP in situ, im Oberkiefer erst einen Tag postoperativ zur besseren intraoperativen Übersicht.

beobachtet werden: Es kam zu einer weiteren Reduktion der Sondierungstiefen sowie einem weiteren Attachmentgewinn. Diese waren allerdings statistisch nicht signifikant<sup>21</sup>.

### ■ Kieferorthopädische Therapie nach PAR: Wann, wie?

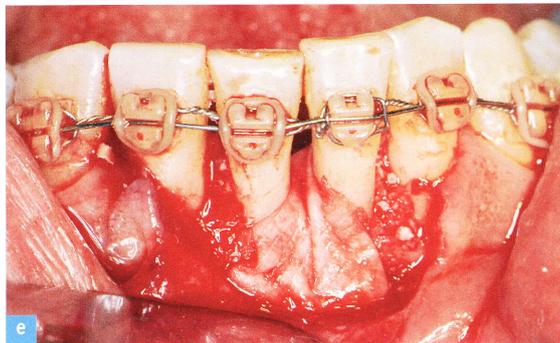
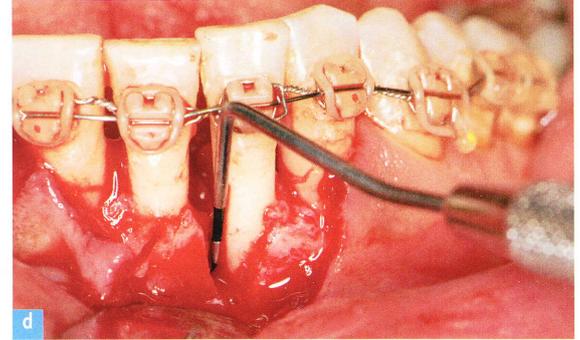
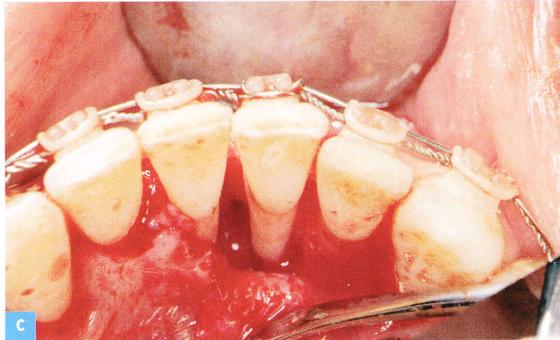
Ein frühzeitiges kieferorthopädisches Konsil ist im stark parodontal vorgeschädigten Gebiss während oder spätestens nach Abschluss der antiinfektiösen parodontalen Initialtherapie dringend indiziert.

Durch eine frühzeitige interdisziplinäre Therapieplanung kann somit die Prognose als auch das Behandlungsziel, die Wiederherstellung von Funktion und Ästhetik, besser eingeschätzt werden.

Klinische Erfahrungen haben gezeigt, dass eine aktive kieferorthopädische Therapie circa 3 bis 4 Monate nach der regenerativen Therapie beginnen kann. Im parodontal vorgeschädigten Gebiss muss dabei mit deutlich geringen Kräften gearbeitet werden, da das Widerstandszentrum bei parodontal vorgeschädigten Zähnen weiter apikal liegt<sup>21,22</sup>. Bei moderater bis starker parodontaler Vorschädigung können die kieferorthopädischen Kräfte sowohl



**Abb. 4a** Durchführung der regenerativen Therapie. Klinische Situation im OK 5 Tage nach regenerativer Therapie. Nahtverschluss mit 6/0 monofilem Nahtmaterial, Eingliederung des Nullbogens 1 Tag post-op. **b** Klinische Situation im UK vor der regenerativen Therapie. **c** Intraoperativer Situs lingual: einwandige Knochentasche, lingual 14 mm, mesial 16 mm Attachmentverlust. **d** Intraoperativer Situs labial: einwandige Knochentasche, mesial 16 mm, labial 8 mm Attachmentverlust. **e** Situs nach Augmentation mit BioOss Collagen® und Abdeckung einer BioGide Membran®.

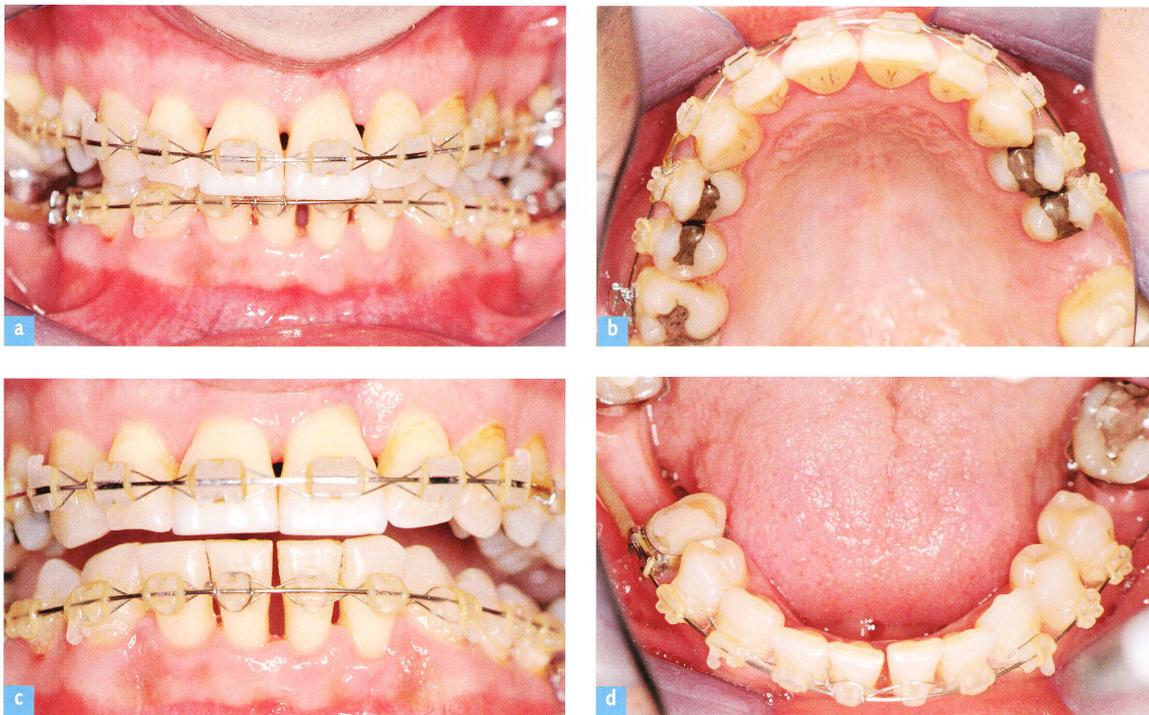


**Abb. 5** Klinische Situation im UK 10 Tage postoperativ, OK 15 Tage postoperativ. Nahtverschluss mit horizontalen Matratzennähten mit 6/0 monofilem Nahtmaterial.

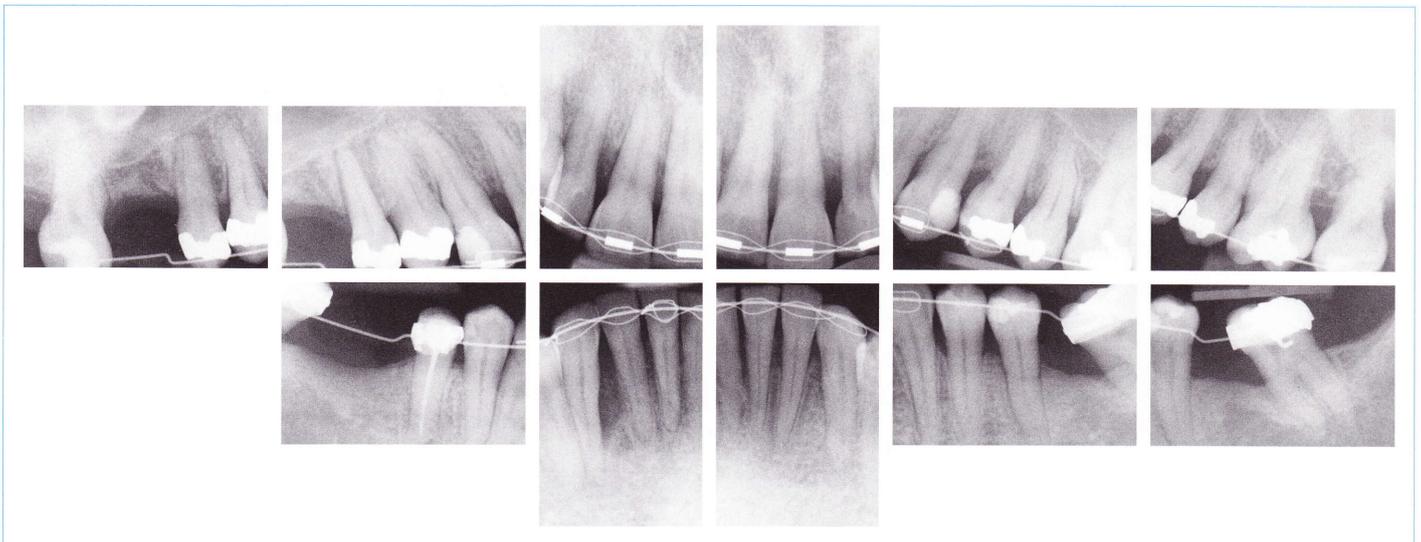
feststehend durch eine Multibandapparatur als auch herausnehmbar durch Invisalignschienen wirken. Bei einer starken parodontalen Vorschädigung, verbunden mit unphysiologischen Mobilitäten der Zähne, kann die Eingliederung einer Multibandapparatur bereits vor dem parodontalchirurgischen Eingriff indiziert sein. Sie dient dann zum einen der Schienung, zum anderen wird so ein chirurgischer Eingriff der stark unphysiologisch gelockerten Zähne überhaupt erst möglich. Die Brackets werden kurz vor dem chirurgischen Eingriff, die Bögen einen Tag postoperativ eingegliedert, bei unphysiologischer Lockerung Grad II-III bereits präoperativ zusammen mit den Brackets (Abb. 1 bis 7)<sup>12</sup>.

## ■ Unterstützende Parodontaltherapie – der Schlüssel zum Erfolg

Ein engmaschiges Recall, mindestens alle drei Monate, ist unerlässlich, um eine professionelle Unterstützung der häuslichen Mundhygiene zu gewährleisten (Abb. 8). Falls die Entzündung nicht kontrolliert ist, kann die kieferorthopädische Bewegung einen Attachmentverlust triggern<sup>5</sup>. Die dentale Plaque spielt auch hier beim Behandlungserfolg eine entscheidende Rolle. Wird die Entzündung nicht kontrolliert, kommt es zu kontraproduktiven Effekten wie im parodontal nicht vorbehandelten Gebiss<sup>24</sup>.



**Abb. 6** Klinische Situation 1 Jahr postoperativ und 9 Monate nach Beginn der „aktiven“ kieferorthopädischen Therapie.



**Abb. 7** Röntgen-Status 1 Jahr postoperativ (13.03.2008): ein deutlicher Attachmentgewinn ist bereits 9 Monate nach „aktiver“ kieferorthopädischer Therapie zu erkennen.

Besonders bei intrusiven kieferorthopädischen Bewegungen wird bei einer nicht erfolgreichen Plaquekontrolle eine ausgeprägte Knochenresorption und Destruktion des parodontalen Ligaments die Folge sein<sup>22</sup>.

### ■ Okklusale Stabilität für eine gute Lanzeitprognose

Fortgeschrittene Parodontalerkrankungen gehen häufig einher mit pathologischen Zahnfehlstellungen. Durch den Verlust der ersten Molaren kommt es zur Mesialkipfung der zweiten Molaren und somit zur posterioren Bissenkung. Im parodontal vorgeschädigten Gebiss sind die Protrusion und Auffächerung der Frontzähne, Elongationen sowie unvoll-



**Abb. 8** Klinische Situation zwei Jahre nach Therapiebeginn: reizfreie, stabile parodontale Verhältnisse unter Wahrung einer für den Patienten guten Ästhetik. Regio 31 reduzierte sich die Sondierungstiefe mesial von 11 auf 4 mm, distal von 9 auf 2 mm.

ständiger Lippenschluss und okklusale Traumata die Folgen<sup>24</sup>.

Die posteriore Bisshebung mit Schaffung okklusal stabiler Verhältnisse dient daher als entscheidende Rezidivprophylaxe. Nur so kann ein Lückenschluss durch die Retrusion einer parodontal aufgefächerten Front langfristig erzielt werden<sup>24</sup>.

## ■ Literatur

1. Kessler M. Interrelationships between orthodontics and periodontics. *Am J Orthod* 1976;70:154–72.
2. Nelson PA, Artun J. Alveolar bone loss of maxillary anterior teeth in adult orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;111:328–334.
3. Giannobile WV. Host-response therapeutics for periodontal diseases. *J Periodontol* 2008;79:1480–1490.
4. v. Gastel J, Quirynen M, Teughels W, Carels C. The relationships between malocclusion, fixed orthodontic appliances and periodontal disease. A review of the literature. *Austr Orthod* 2007;23:121–129.
5. Gkantidis N, Christou P, Topouzelis N. The orthodontic-periodontic interrelationship in integrated treatment challenges: a systematic review. *J Oral Rehabil* 2010;37:377–390.
6. Polson A, Caton J, Polson AP, Nyman S, Novak J, Reed B. Periodontal response after tooth movement into intrabony defects. *J Periodontol* 1984;55:197–202.
7. Cirelli CC, Cirelli CA, da Rosa Martins JC, Lia RC, Rossa CR Jr, Marcantonio E Jr. Orthodontic movement of teeth with intraosseous defects: Histologic and histometric study in dogs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;123:666–673, discussion 673–675.
8. Cardaropoli D, Re S, Corrente G, Abundo R. Intrusion of migrated incisors with infrabony defects in adult periodontal patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001;120:671–675.
9. Erkan M, Pikdoken L, Usumez S. Gingival response to mandibular incisor intrusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;132:143(e9–e13).
10. Corrente G, Abundo R, Re S, Cardaropoli D, Cardaropoli G. Orthodontic movement into infrabony defects in patients with advanced periodontal disease: a clinical and radiological study. *J Periodontol*. 2003;74:1104–1109.
11. Nemcovsky CE, Sasson M, Beny L, Weinreb M, Vardimon AD. Periodontal healing following orthodontic movement of rat molars with intact versus damaged periodontia towards a bony defect. *Eur J Orthod* 2007;29:338–344.
12. Tietmann C, Wüllenweber P. Interdisziplinäre Therapiekonzepte zum Erhalt stark parodontal vorgeschädigter Zähne. *Quintessenz Team-Journal* 2010;40:67–75.
13. Diedrich P, Fritz U, Kinzinger G, Angelakis J. Movement of periodontally affected teeth after guided tissue regeneration (GTR)--an experimental pilot study in animals. *J Orofac Orthop* 2003;64:214–227.
14. Tonetti MS, Cortellini P, Lang NP, Suvan JE, Adriaens P, Dubravec D, Fonzar A, Fourmousis I, Rasperini G, Rossi R, Silvestri M, Topoll H, Walkamm B, Zybutz M. Clinical outcomes following treatment of human intrabony defects with GTR/bone replacement material or access flap alone. A

- multicenter randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol* 2004;31:770–776.
15. Sculean A, Chiantella GC, Windisch P, Arweiler NB, Brex M, Gera I. Healing of intra-bony defects following treatment with a composite bovine-derived xenograft (Bio-Oss Collagen) in combination with a collagen membrane (Bio-Gide PERIO). *J Clin Periodontol* 2005;32:720–724.
  16. Tietmann C, Bröseler F. Long-term Clinical Outcome after Reconstruction of Periodontal Defects Using a Bovine-Derived Xenograft: A Retrospective Cohort Study. *PERIO* 2006;2:79–86.
  17. Cardaropoli D, Re S. Interdental papilla augmentation procedure following orthodontic treatment in a periodontal patient. *J Periodontol* 2005;76:655–661.
  18. Reichert C, Götz W, Smeets R, Wenghöfer M, Jäger A. The impact of nonautogenous bone graft on orthodontic treatment. *Quintessence Int* 2010;41:665–672.
  19. Sculean A, Windisch P, Chiantella GC. Human histologic evaluation of an intrabony defect treated with an enamel matrix derivative, xenograft and GTR. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2004;24:326–333.
  20. Camelo M, Nevins ML, Schenk RK, Simion M, Rasperini G, Lynch SE, Nevins M. Clinical, radiographic, and histologic evaluation of human periodontal defects treated with Bio-Oss and Bio-Gide. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1988;18:321–331.
  21. Ghezzi C, Masiero S, Silvestri M, Zanotti G, Rasperini G. Orthodontic treatment of periodontally involved teeth after tissue regeneration. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2008;28:559–567.
  22. Melsen B, Agerbaek N, Markenstam G. Intrusion of incisors in adult patients with marginal bone loss. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989;96:232–241.
  23. Bröseler F, Tietmann C. Langfristige Betreuung parodontal erkrankter Patienten – der Schlüssel zum Erfolg – ein Praxis-konzept. *Parodontologie* 2007;18:21–28.
  24. Brunsvold MA. Pathologic tooth migration. *J Periodontol* 2005;76:859–866.

## From Tooth Mobility to Tooth Stability: Synergies by an Interdisciplinary Approach in the Context of Regenerative Procedures

**KEYWORDS** *Regenerative therapy, attachment loss, enamel protein derivative, bovine-derived xenograft, pathologic tooth mobility, stabilization, orthodontic therapy, interdisciplinary approach*

Surgical therapy aims to minimize inflammation and stabilize periodontal conditions. Attachment gain can be achieved by regenerative procedures, enabling the patient to carry out optimal oral hygiene procedures in physiologic periodontal conditions. However, in patients with advanced periodontal attachment loss, this might be compromised only by the means of regenerative therapy. Therefore, complex cases require an interdisciplinary approach of periodontal and orthodontic therapy as well as implant therapy for good functional and esthetic results. In particular, orthodontic realignment after successful periodontal regenerative therapy leads to occlusal and periodontal stability and results in a good long-term prognosis for periodontally compromised teeth.